

Recibido 31 de septiembre, 2016 - Aceptado 31 de octubre, 2016

## Estudio comparativo in vitro de la resistencia a la fractura frente a carga estática transversal en premolares inferiores con preparación biomecánica manual versus Protaper, 2013-2015

### Comparative study of the in vitro fracture resistance against transverse static load on premolars with biomechanical preparation Protaper versus Manual, 2013-2015

Alfredo León<sup>1</sup>, José Huamani<sup>2</sup>

#### RESUMEN

Evaluar las diferencias en la resistencia a la fractura frente a carga estática transversal in vitro de los premolares inferiores con preparación biomecánica manual versus protaper. Material y método: Se realizó un estudio experimental, prospectivo, longitudinal y analítico. Se incluyeron 30 premolares divididos en grupo A (n=15) con preparación biomecánica manual y grupo B (n=15) preparación biomecánica protaper; preservados en una solución de NaCl al 0,9%. Resultados: La resistencia a la fractura en el grupo A fue 99,73 +/- 15,16 Kg-f; localizado predominantemente a nivel radicular y con distribución vertical (60,0%); y en el grupo B fue 75,00 +/- 20,53 Kg-f; localizado predominantemente a nivel radicular con distribución vertical y oblicua (46,7%; 40,0% respetivamente). Conclusión: Con un p-valor= 0,001 se encontró que existen diferencias significativas en la resistencia a la fractura frente a carga estática transversal in vitro de los premolares inferiores con preparación biomecánica manual versus el protaper.

**Palabras clave:** Preparación biomecánica manual, protaper, in vitro

#### ABSTRACT

The aim of this study was asses fracture resistant differences against cross sectional static load in vitro between Pro Taper® rotatory technique and conventional biomechanical technique in lower bicuspid. Materials and methods: an analytic longitudinal prospective and experimental study was conducted. Thirty lower bicuspid were divided into two groups. Group A (n=15) consisted of fifteen bicuspid teeth endodontically shaped by conventional biomechanical technique and Group B (n=15) consisted in a similar sample shaped by Pro Taper® rotatory technique. All the specimens were preserved in 0.9% NaCl solution. Results: Fracture Resistance test showed 99,73 +/- 15,16 Kg-f for group A; that magnitude was mostly reached at radicular level with vertical distribution (60.0%); while 75,00 +/- 20,53 Kg-f was found for group B, also mostly reached at the same radicular level with oblique and vertical distribution (40.0% ; 46.7% respectively). Conclusion: Statistically significant difference was found between both groups (p= 0,001). Conventional biomechanical technique and Pro Taper® rotatory technique have different behaviors when are fracture resistance tested under cross sectional static load in vitro.

**Keywords:** Metals, pollution , air, atmosphere , lead .

1. Magister en Odontología. Docente de la cátedra de Endodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas. Filial Ica. [aleond11@hotmail.com](mailto:aleond11@hotmail.com)
2. Cirujano Dentista. Docente de la cátedra de Metodología de la Investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas. Filial Ica. [odontoh@hotmail.com](mailto:odontoh@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la preparación del conducto radicular es la limpieza y conformación del sistema del conducto radicular, manteniendo la configuración original.

Sin embargo, los instrumentos manuales tradicionales a menudo fallan en la obtención de este objetivo, especialmente cuando son usados en conductos con curvas severas.

Estos instrumentos son rígidos, lo que resulta en aberraciones del conducto tales como escalones y perforaciones. Desde principios de la década de los noventa se han introducido en la práctica de la endodoncia varios sistemas de instrumentos fabricados de NiTi. Las características de diseño específicas varían, como el tamaño de la punta, la conicidad, la sección transversal, el ángulo helicoidal y la distancia entre las espiras. En esencia, dos propiedades de la aleación de NiTi tienen un interés particular en endodoncia: súper elasticidad y alta resistencia a la fatiga cíclica. Esas dos propiedades permiten usar con éxito instrumentos de rotación continua en los conductos radiculares curvos. Muchas variables y propiedades físicas influyen en el rendimiento clínico de los instrumentos rotatorios de NiTi.

El sistema Protaper universal se basa en un concepto único y comprende solo seis instrumentos, tres limas de conformación y tres limas de acabado. Ese juego ahora se complementa con dos limas de acabado más grandes y un juego diseñado para retratamientos.

Se justifica los resultados de la presente investigación por cuanto una de las razones más frecuentes de fracaso endodóntico es la fractura radicular vertical, una fisura importante en el diente que se extiende longitudinalmente en sentido descendente a lo largo del eje mayor de la raíz.

A menudo se extiende a través de la pulpa y hasta el periodonto. Suele localizarse en la zona más central del diente, a diferencia de las oblicuas, y

normalmente atraviesa las crestas marginales. Este tipo de fracturas pueden aparecer antes del tratamiento endodóntico, ser secundario a dicho tratamiento, o desarrollarse una vez que se ha completado el tratamiento de conducto. Lo más habitual es que estas fracturas evolucionen a una fractura del diente, con lo que su pronóstico es malo. Por lo tanto, es necesario diagnosticar la existencia de una fractura radicular vertical antes de poner en práctica cualquier tratamiento restaurador o endodóntico, ya que este tipo de fracturas pueden influir de forma notable sobre el éxito global del tratamiento.

Por lo que de aquí en adelante mostramos los resultados de la comparación de la resistencia a la fractura frente a carga estática transversal en premolares inferiores con preparación biomecánica manual versus Protaper; además de conocer la localización y distribución de estas fracturas que podrían influir en la resistencia a la fractura posterior a su preparación biomecánica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio in vitro de tipo experimental, prospectivo, longitudinal, analítico.

Se aplicó el método deductivo comparativo que se definió en el nivel explicativo. Los grupos de comparación fueron pareados para premolares inferiores monoradiculares de reciente extracción por indicación ortodóncica y que no presenten ninguna alteración regresiva, con longitud total de 20 mm medidos desde la cúspide vestibular hasta el ápice de la raíz. La longitud de la raíz 14 mm medidos desde la unión amelocementaria hasta el ápice de la raíz y para mantener hidratada la dentina se preservó los premolares durante todo el procedimiento en solución de cloruro de sodio al 0,9%.

La muestra total fue 30 premolares divididos en dos grupos por aleatorización (programa para análisis epidemiológico de datos "EPIDAT") quedando definido el grupo A (n=15) con preparación biomecánica manual y grupo B (n=15)

con preparación biomecánica protaper según indica el fabricante. Posteriormente se elaboró 30 cubos de aluminio 18 x 18 mm x 24 mm de altura para realizar inmediatamente el vaciado del acrílico transparente para la colocación de los premolares monoradiculares de manera perpendicular a la plataforma del instrumento.

Se utilizó la técnica de las mediciones biológicas y el instrumento que se utilizó fue mecánico “máquina de tensión y compresión Hounfield” con carga de aplicación de 1000 libras realizado por un ingeniero perito en las instalaciones del laboratorio de la universidad de Ingeniería de Lima. Una vez realizado las mediciones se procedió a confeccionar una base de datos en el programa IBM SPSS Statistics versión 22.

Los datos se transformaron en información con medidas de tendencia central, dispersión y po-

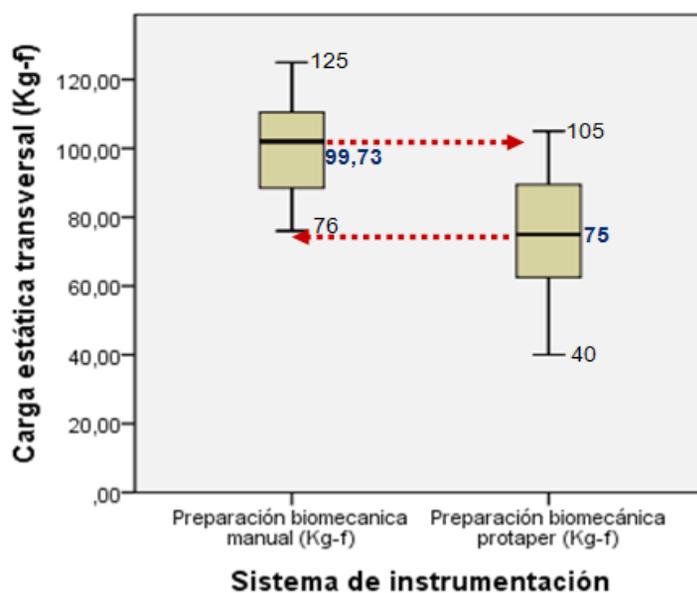
sición para variables numéricas y medidas de frecuencia absoluta y porcentual para variables categóricas; para el análisis inferencial se recurrió a la prueba paramétrica T de Student para muestras independientes.

## RESULTADOS

Se encontró una mayor resistencia a la fractura en el grupo de premolares inferiores con preparación biomecánica manual con una media de 99,73 Kg-f +/- 15,16 y un coeficiente de variación de 15,2%; mientras que en el grupo con preparación biomecánica protaper se obtuvo una media de 75,00 Kg-f +/- 20,53; con un coeficiente de variación de 27,37%. Con una diferencia de medias entre el grupo de preparación biomecánica manual y protaper de 24,73 Kg-f IC95% = [11,2320 – 38,2345]. (Tabla y gráfico N° 01).

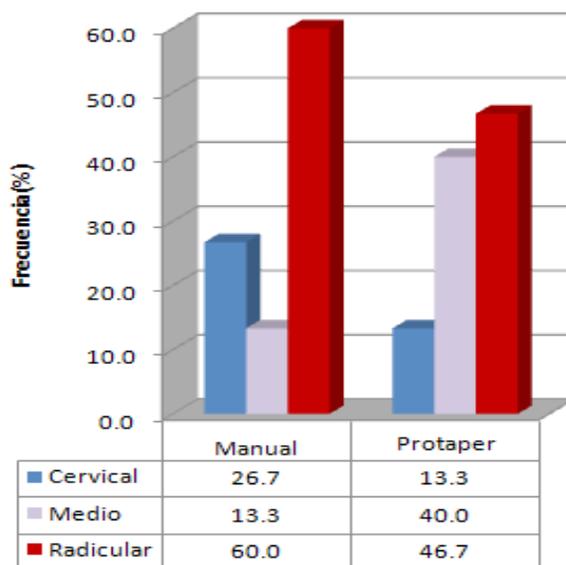
**Tabla N° 01:** Diferencias en la resistencia a la fractura frente a carga estática transversal in vitro de los premolares inferiores con preparación biomecánica manual versus Protaper

Técnica				Diferencia de medias		
Manual		Protaper		Media	IC 95%	
Media	D.S	Media	D.S		Inferior	Superior
99,73	15,16	75,00	20,53	24,73	11,320	38,345



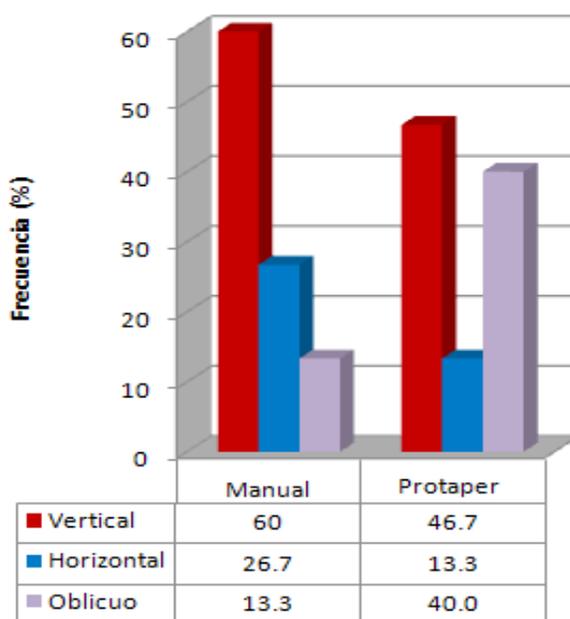
**Gráfico N° 01:** Diferencias en la resistencia a la fractura frente a carga estática transversal in vitro

La localización anatómica de la fractura prevalente en el grupo de premolares inferiores con preparación biomecánica manual fue a nivel radicular 60,0%; y en el sistema protaper a nivel medio y radicular con el 40,0% y 46,7% respectivamente (gráfico N° 02)



**Gráfico N° 02:** Localización anatómica de la fractura frente a la aplicación de la carga estática transversal *in vitro*

Las fracturas en el grupo de premolares inferiores con preparación biomecánica manual se distribuyeron a nivel vertical 60,0%; mientras que con el sistema protaper fue a nivel vertical y oblicuo con el 46,7% y 40,0% respectivamente (gráfico N° 03)



**Gráfico N° 03:** Distribución de la fractura frente a la aplicación de la carga estática transversal *in vitro*

## DISCUSIÓN

Al no encontrar otros estudios con una metodología similar a la nuestra, hemos comparado nuestros hallazgos con las de otras investigaciones en las que se compara la resistencia a la fractura frente a una carga estática transversal.

La resistencia a la fractura frente a carga estática transversal in vitro de los premolares inferiores con preparación biomecánica manual, tuvo una media de 99,73 Kg-f +/- 15,16; mientras que en el grupo con preparación biomecánica protaper fue 75,00 Kg-f +/- 20,53 (tabla N° 01).

Nuestros resultados se pueden explicar con los hallazgos de Yun y colaboradores (2003) que compararon las cualidades de cuatro diferentes sistemas de limas rotatorias de níquel-titanio en la conformación de conductos radiculares curvos, encontrando que el sistema de limas rotatorias protaper fue el más eficiente en corte, con un mínimo tiempo de trabajo del conducto. Igualmente, con los estudios realizados por Kazemi. R. (1996) que encontraron que las limas de níquel-titanio eran tan agresivas o más que las de acero inoxidable en el corte y dado que en el presente estudio se halló un coeficiente de variación mayor para el sistema protaper (27,37%) en comparación a la preparación biomecánica manual (15,20%) el clínico deberá tener en cuenta que la resistencia a la fractura es muy heterogénea en el grupo con preparación biomecánica protaper.

La diferencia de las medias entre el grupo de preparación biomecánica manual y Protaper fue 24,73 Kg-f por lo que podemos decir que la resistencia a la fractura frente a una fuerza estática transversal es numéricamente distinta en ambos grupos.

Al análisis del ritual de significancia estadística se determinó que existen diferencias estadísticas significativas en la resistencia a la fractura a carga estática transversal in vitro de los premolares inferiores con preparación biomecánica manual

versus protaper ( $p=0,001$ ). No se han encontrado estudios similares al nuestro; sin embargo para fines de comparación de los efectos de la aplicación fuerzas transversales nuestros resultados son parcialmente coincidentes con los hallazgos de Pereira y colaboradores (2005) en su estudio titulado "Evaluación de la resistencia a la fractura de los dientes tratados con endodoncia restaurados con pernos prefabricados y resinas compuestas variando el resto de la corona" que al análisis (ANOVA,  $p > 0,05$ ) no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los dientes con y sin resto de la estructura coronal.

Con respecto al material utilizado para rellenar la corona, se encontró una diferencia significativa para la restauración con resina fotocurado. Finalmente dado que el número de investigaciones con respecto a esta línea de investigación es muy escaso recomendamos realizar otras investigaciones para probar la constancia y consistencia de nuestros hallazgos que nos permitan generar evidencia para la toma de decisiones en el orden clínico (criterios de causalidad de Brandford Hill).

## CONCLUSIONES

Con un p-valor = 0,001 podemos concluir que existen diferencias estadísticas significativas en la resistencia a la fractura frente a la aplicación de una carga estática transversal in vitro de los premolares inferiores con preparación biomecánica manual versus protaper.

La resistencia a la fractura frente a carga estática transversal en premolares inferiores con preparación biomecánica manual fue 99,73 Kg-F +/- 15,16.

La resistencia a la fractura frente a carga estática transversal en premolares inferiores con preparación biomecánica protaper fue 75,00 Kg-F +/- 20,53.

La localización anatómica predominante de la fractura en el grupo de premolares con prepara-

ción biomecánica manual fue a nivel radicular 60,0%; mientras que en el sistema protaper fue a nivel medio y radicular 40,0% y 46,7% respectivamente.

La distribución predominante de la fractura en el grupo de premolares con preparación biomecánica manual fue a nivel vertical 60,0%; mientras que con el sistema protaper fue a nivel vertical y oblicuo con el 46,7% y 40,0% respectivamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Quintana M, Castilla M, Matta C. (2005) *Resistencia a la fractura frente a carga estática transversal en piezas dentarias restauradas con espigo-muñón colado, postes de fibra de carbono y de aleación de titanio*. Rev Estomatol Herediana, 15(1): 24-29.

Leonardo MR. (005) *Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares: Principios técnicos y biológicos*. Vol. 1. Sao Paulo: Artes Médicas.

Stock C, Gulabivala K, Walker R, Goodman J. (1996) **Atlas en color y texto de Endodoncia**. 2ª ed. Madrid: Harcourt Brace.

Argimon-Pallás J, Jimenez-Villa J. (2005) **Métodos de investigación clínica y epidemiología**. Capítulo 4: Clasificación de tipos de estudio. 4ta Ed.

Pineda EB, Alvarado EL, Canales F. (1994) **Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud**. 2da. Ed. Organización Panamericana de Salud. pp. 80-83

Ruiz H. (2013) *Tipos de métodos de investigación*. VideoScribe [Youtube online]; 25 setiembre del 2013 [acceso 22 de setiembre del 2013]. Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_CEyYnG\\_DbM](https://www.youtube.com/watch?v=_CEyYnG_DbM)

Yun, H., Kim, S. A (2003). *Comparison of the shaping abilities of 4 nickel-titanium rotary instruments in simulated root canals*. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. 2003; 95:228-233.

Kazemi, R., Stenman, E., Spangberg, L. (1996) *Machining efficiency and wear resistance of nickel-titanium endodontic files*. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. 81: 596-602.

Pereira M, Acacio V, Pereira R, Cardoso W, Pegoraro L, Bonfante G. (2005) *Evaluación de la resistencia a la fractura de dientes tratados con endodoncia restaurados con pernos prefabricados y resinas compuestas variando el resto de la corona*. **Appl. Oral Sci**, 2005; 13(2).